

Afficheur de Couple

Modèle 3411



Manuel d'utilisation

Preuve d'achat

Veuillez noter tous les numéros de modèles et de séries de vos équipements Magtrol sans oublier de spécifier les informations générales relatives à leur achat. Le numéro du modèle ainsi que celui de série se trouvent sur la plaquette d'identification de couleur argent ou sur une étiquette blanche fixée sur chaque appareil. Pour toute communication avec un représentant Magtrol concernant un équipement veuillez vous référer à ces numéros.

N° du modèle: ______________________________

N° de série: ______________________________

Date d'achat: ______________________________

Fourni par: ______________________________

Ce document a été élaboré avec le plus grand soin. Cependant, Magtrol Inc. refuse d'endosser toute responsabilité dans l'éventualité d'erreurs ou d'omissions. Il en va de même pour tout dommage découlant de l'utilisation d'informations contenues dans ce manuel.

TRADEMARKS

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Corporation.
National Instruments™ is a trademark of National Instruments Corporation.
Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

1re édition révision A – juillet 2014



Remarques concernant la sécurité



1. La mise à terre de tous freins dynamométriques Magtrol ainsi que des appareils électroniques raccordés est obligatoire. Cette mesure permet d'éviter toute atteinte à l'intégrité physique de l'utilisateur ou d'une tierce personne et de protéger également les équipements.
2. Ne jamais faire fonctionner aussi bien les équipements testés que les freins dynamométriques sans avoir pris les mesures de sécurité et de protection adéquates.

Enregistrement des modifications

L'éditeur se réserve le droit d'effectuer toute modification, même partielle, du présent manuel sans avis préalable. Les mises à jour des manuels sont disponibles et sont téléchargeables à partir du site web de Magtrol www.magtrol.com/support/manuals.htm.

Comparez la date d'édition de ce manuel avec celle de la dernière mise à jour du document qui se trouve sur internet. La liste des modifications suivante répertorie les mises à jour réalisées.

DATE DES MODIFICATIONS

Première édition francaise révision A – juillet 2014

TABLE OF REVISIONS

Date	Edition	Modifications	Paragraphe(s)
28/07/14	1ère édition - rev. A	Chapitre 7 - Théorie ajouté	Chapitre 7

Tables des matières

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Préface

BUT ET PORTÉE DE CE MANUEL

Ce manuel contient toutes les informations nécessaires à la mise en service et à l'utilisation de l'afficheur de couple Modèle 3411. Il doit être lu attentivement par l'utilisateur avant l'utilisation de l'appareil et placé dans un lieu sûr pour consultations ultérieures.

À QUI S'ADRESSE CE MANUEL

Ce manuel s'adresse à des utilisateurs de bancs d'essai de moteurs, équipés d'un afficheur de couple modèle 3411 utilisé avec des couplemètres à axes rotatifs TM et des couplemètres plats TF

STRUCTURE DE CE MANUEL

Ce paragraphe résume les informations contenues dans ce manuel. Certaines informations ont été délibérément répétées dans le but de réduire au minimum les renvois et de faciliter la compréhension du manuel.

Résumé des différents chapitres:

Chapitre 1: INTRODUCTION - Contient la fiche technique de l'afficheur de couple 3411, avec la description de l'appareil et les caractéristiques électriques et mécaniques.

Chapitre 2: ÉLÉMENTS DE COMMANDE - Décrit les éléments de commande qui se trouvent sur la face avant et arrière du contrôleur.

Chapitre 3: INSTALLATION/CONFIGURATION - Fournie les information nécessaire à la configuration du 3411

Chapitre 4: FONCTIONEMENT MANUEL - Décrit l'utilisation de l'afficheur 3411 en tant qu'appareil indépendant.

Chapitre 5: FONCTIONNEMENT ASSERVI PAR ORDINATEUR - Décrit l'utilisation de l'afficheur 3411 couplé avec un ordinateur et contient des informations concernant les interfaces USB et Ethernet, ainsi que les commandes.

Chapitre 6: CALIBRATION - Indique la périodicité de calibration et sa méthodologie pas à pas.

Chapitre 7: THÉORIE

Chapitre 8: DÉPANNAGE - Contient des indication sur l'élimination de problèmes pouvant survenir lors de la configuration et l'utilisation de l'afficheur.

Annexe A: SCHÉMAS - Schémas électrique de l'afficheur 3411

Annexe B: STRUCTURE DU MENU - Diagrammes structurels du menu.

SYMBOLES UTILISÉS DANS CE MANUEL

Les symboles et les styles d'écriture suivants sont utilisés dans ce manuel afin de mettre en évidence certaines parties importantes du texte.



Remarque : Ce symbole est destiné à rendre l'utilisateur attentif à certaines informations complémentaires ou à des conseils en rapport avec le sujet traité. La main informe également l'utilisateur sur les possibilités d'obtenir un fonctionnement optimal du produit.



ATTENTION : CE SYMBOLE EST DESTINÉ À RENDRE L'UTILISATEUR ATTENTIF À DES INFORMATIONS, DES DIRECTIVES ET DES PROCÉDURES QUI, SI ELLES SONT IGNORÉES, PEUVENT PROVOQUER DES DOMMAGES AU MATÉRIEL DURANT SON UTILISATION. LE TEXTE DÉCRIT LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES À PRENDRE ET LES CONSÉQUENCES POUVANT DÉCOULER D'UN NON-RESPECT DE CELLES-CI.



DANGER ! CE SYMBOLE INDIQUE LES DIRECTIVES, LES PROCÉDURES ET LES MESURES DE SÉCURITÉ DEVANT ÊTRE SUIVIES AVEC LA PLUS GRANDE ATTENTION AFIN D'ÉVITER TOUTE ATTEINTE À L'INTÉGRITÉ PHYSIQUE DE L'UTILISATEUR OU D'UNE TIERCE PERSONNE. L'UTILISATEUR DOIT ABSOLUMENT TENIR COMPTE DES INFORMATIONS DONNÉES ET LES METTRE EN PRATIQUE AVANT DE CONTINUER LE TRAVAIL.

1. Introduction

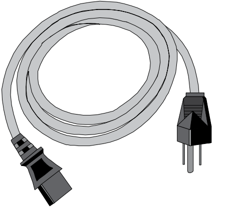
1.1 DÉBALLAGE DE L'AFFICHEUR DE COUPLE 3411

Votre afficheur de couple 3411 est contenu dans un emballage réutilisable et résistant aux chocs, afin de le protéger des aléas du transport.

1. Contrôler le contenu de l'emballage:



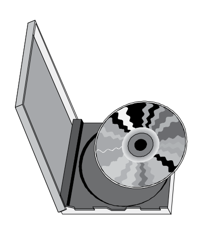
Afficheur de couple 3411



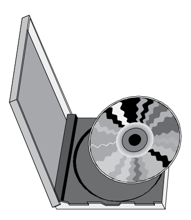
Cable d'alimentation



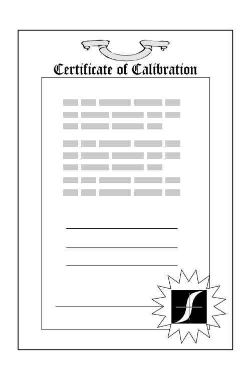
Cable USB



Manuel d'utilisation sur CD-Rom



Logiciel d'acquisition de données Torque7



Certificat d'étalonnage

2. Assurez-vous que l'afficheur 3411 n'a subi aucun dommage lors de son transport. D'éventuels dégâts occasionnés lors du transport doivent être annoncés sans délai au transporteur, tout comme au service après-vente de Magtrol.



Note: Conserver l'emballage de l'afficheur, de manière à le retourner en cas de réétalonnage ou de service.

1.2 CARACTÈRISTIQUES DE L'AFFICHEUR DE COUPLE 3411

Conçu spécialement pour une utilisation avec les couplemètres Magtrol TM, TMHS, TMB et TF, l'afficheur de couple 3411 alimente le couplemètre et traite les signaux en haute-vitesse, pour l'affichage du couple, de la vitesse et de la puissance mécanique.

Ces caractéristiques comprennent:

- Affichage fluorescent de haute qualité, facile à liresous.
- Mesure de basses vitesses et de positions permis par l'utilisation d'un encodeur haute résolution.
- Sélection de l'unité : Anglaise, Metrique et SI
- Interface USB avec isolation galvanique
- Connexion Ethernet

- Sortie couple analogique brut
- Sortie vitesse analogique ou fréquentielle TTL
- BITE: fonction de test intégrée
- Détection de surcharge
- Fonction de tarage
- Acquisition de données haute vitesse: jusqu'à 500 acquisitions/sec ,couple et vitesse.
- Disponible dans une version pour montage en rack ou avec une poignée

INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.3 FICHE TECHNIQUE



3411
Fiche technique

Afficheur de couple Modèle 3411

CARACTÉRISTIQUES

- Conçu pour être utilisé avec toute la gamme des couplemètres en ligne de Magtrol TM, TMHS, TMB et les couplemètres plats TF
- Affichage fluorescent de haute qualité, facile à lire: pour l'affichage du couple, de la vitesse de rotation et de la puissance,
- Mesure de basses vitesses et de positions permis par l'utilisation d'un encodeur haute résolution.
- Sélection de l'unité : Anglaise, Metrique et SI
- Interface USB avec isolation galvanique
- Connexion Ethernet
- Sortie couple analogique brut
- Sortie vitesse analogique ou fréquentielle TTL
- BITE: fonction de test intégrée
- Détection de surcharge
- Fonction de tarage
- Inclus Logiciel Magtrol TORQUE 7
- Acquisition de données haute vitesse: jusqu'à 500 acquisitions/sec, couple et vitesse.
- Disponible également dans une version pour montage en rack.



DESCRIPTION

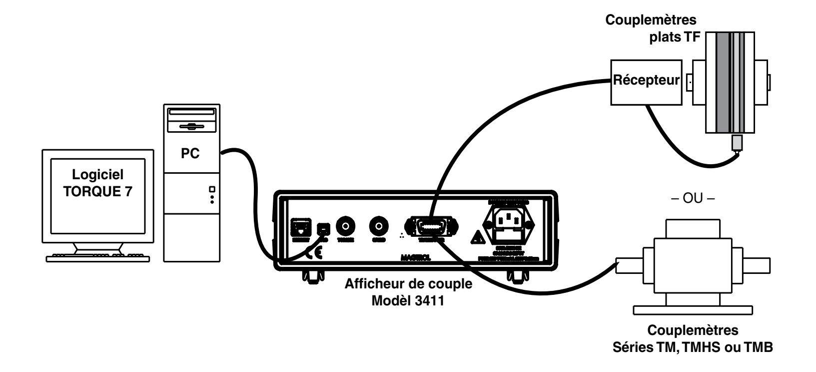
L'afficheur de couple Magtrol modèle 3411 est conçu pour une utilisation avec les couplemètres Magtrol TM, TMHS, TMB et TF. Facile à utiliser, il alimente le couplemètre et traite les signaux à haute vitesse, pour afficher le couple, la vitesse de rotation et la puissance mécanique. L'afficheur 3411 peut aussi être utilisé avec tous types de couplemètres alimentés sous 24 V DC (500 mA max) avec une sortie couple de ± 5 V DC (± 10 V DC max.) et une sortie vitesse en collecteur ouvert, TTL ou CMOS.

LOGICIEL TORQUE 7

Le logiciel Magtrol TORQUE 7 est développé en LabView®. Facile d'utilisation, il sert à collecter automatiquement les valeurs de couple, vitesse et puissance mécanique. Les données peuvent être imprimées, affichées sous forme de graphique ou rapidement sauvées dans un tableau Microsoft® Excel. Ses caractéristiques standards sont:

- Acquisition des valeurs de couple, vitesse (ou position) et puissance mécanique en fonction du temps
- Réglage du taux d'échantillonnage
- Ajustement de courbes polynomiales
- Détection du couple max.
- Sens de rotation
- Affichage graphique avec plusieurs axes
- Interface USB en option: Pour lire jusqu'à 4 thermocouples.

CONFIGURATIONS DU SYSTÈME



Spécifications 3411

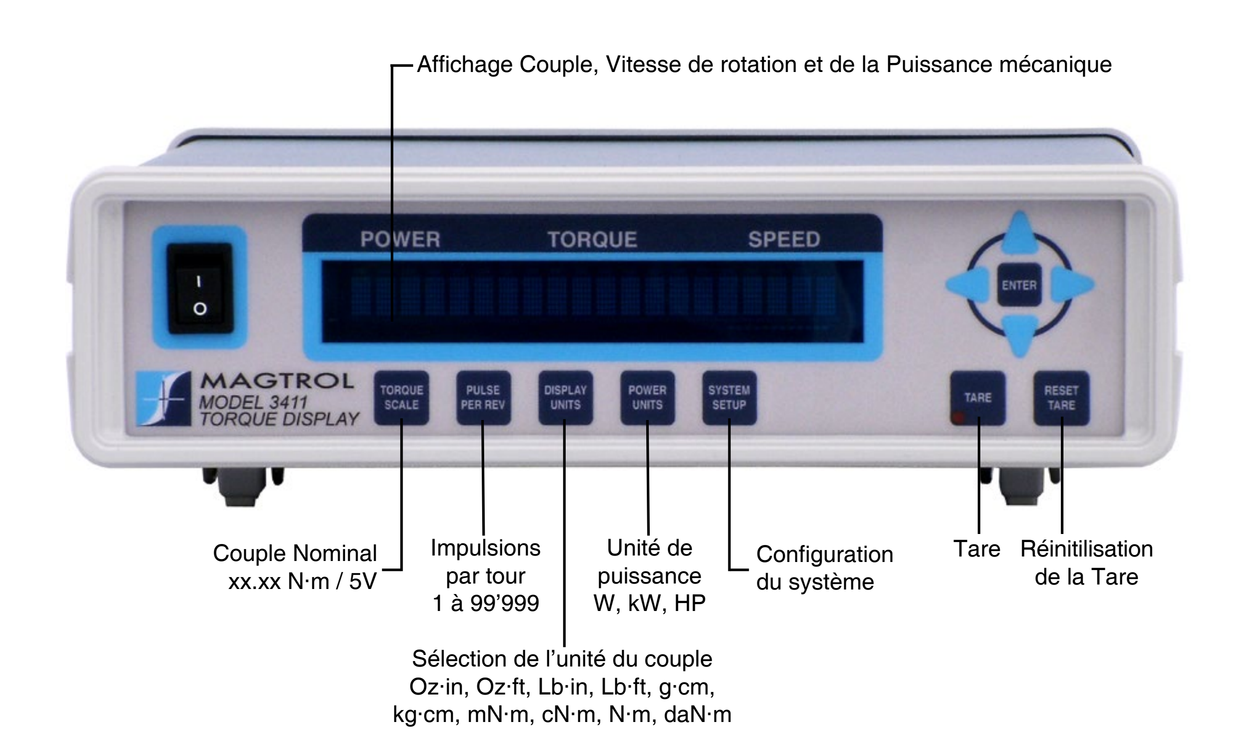
SPÉCIFICATIONS

CARACTÉRISTIQUES DE MESURE	
Vitesse maximum / Fréquence d'entrée	199'999 min^{-1}/ 199'999 Hz
Précision	Vitesse: 0.01% de la valeur mesurée de 5 à 199'999 min^{-1} Couple: 0.02% de la plage (± 10 V)
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	
Fusibles (5 × 20 mm)	IEC 500 mA 250 V T
Consommation	36 VA
Tension d'alimentation	120/240 V 60/50 Hz
SIGNAUX D'ENTRÉE/SORTIE	
Entrées capteur	Vitesse/Angle: Collecteur ouvert, 5 V HC, TTL, CMOS Couple: ± 10 V DC max
Signal de couple BNC	±10 V DC (signal brut du couplemètre)
Signal de vitesse fréquentiel BNC	5 V HC TTL ou +/- 10 V DC analogique

** Alimentation du capteur sur la pin 14 du connecteur:*
5 VDC 200 mA, Fusible interne de 500 ma
24 VDC 500 mA, Protection contre les courts-circuits

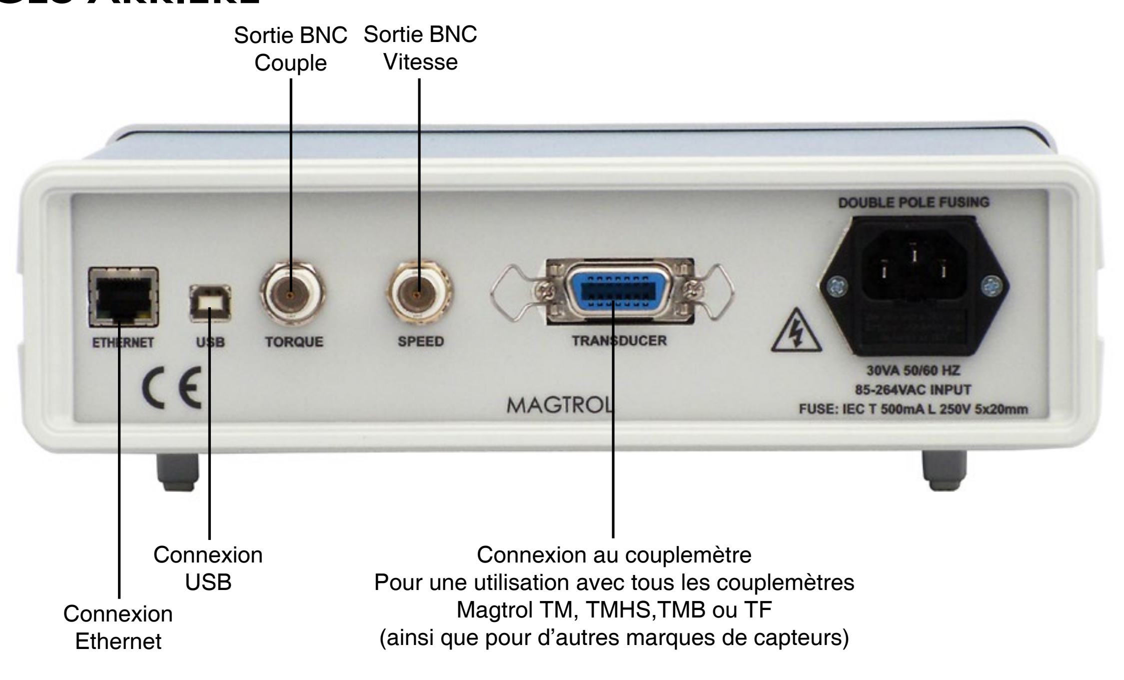
ENVIRONNEMENT	
Température de fonctionnement	5 ºC à 50 ºC
Humidité relative	< 80%
Coefficient de température	0.001% (5 ºC à 50 ºC) de FS/ºC
DIMENSIONS	
Largeur	258 mm
Hauteur	103 mm
Profondeur	275 mm
Poids	2.32 kg

FACE AVANT



Informations pour la commande 3411

FACES ARRIÈRE



ACCESSOIRES

Description	Modèle #
Câble de raccordement pour couplemètres TM / TMHS / TMB, 5 m	ER 113/01
Câble de raccordement pour couplemètres TM / TMHS / TMB, 10 m	ER 113/02
Câble de raccordement pour couplemètres TM / TMHS / TMB, 20m	ER 113/03
Câble de raccordement pour couplemètres plats TF, 5 m	ER 116/01
Câble de raccordement pour couplemètres plats TF, 10 m	ER 116/02
Câble de raccordement pour couplemètres plats TF, 20m	ER 116/03
Boîte de dérivation SBB-14 pour l'utilisation d'encodeur haute résolution	SBB-14

INFORMATIONS POUR LA COMMANDE

Description	Model/Part #	Stock Code
Afficheur de couple	3411	006862
Afficheur de couple avec poignée amovible	3411-HDL	007017
Afficheur de couple pour montage sur rack	3411-RMK	007015

2. Éléments de commandes

2.1 FACE AVANT

La face avant de l'afficheur se compose d'un affichage à fluorescencesous sous vide (VFD), qui affiche les informations sur les fonctions de control et les donnée des couplemètres.



Figure 2–1 Face avant

Les boutons de gauche à droite et de haut en bas sont:

- Interrupteur principal
- HAUT
- BAS
- GAUCHE
- DROITE
- ENTER (VALIDER)
- TORQUE SCALE (Couple Nominal)
- PULSE PER REV (Impulsions par tour)
- DISPLAY UNITS (Unités du couple)
- POWER UNITS (Unité de puissance)
- SYSTEM SETUP (Configuration du système)
- TARE (Tarage)
- RESET TARE (Réinitialisation de la tare)

Le tableau ci-dessous donne une rapide explication sur l'utilisation des boutons. Pour plus de détails, se référer au *Chapitre 4 – Fonctionnement manuel.*

Bouton	Action	Fonction
Interrupteur principal	Presser I pour alumer. Presser O pour éteindre.	Met sous- ou hors-tension l'appareil.
HAUT	Appuyer.	Permet de faire défiller les options. Permet aussi d'incrémenter la valeur sur le curseur
BAS	Appuyer.	Permet de faire défiller les options. Permet aussi de décrémenter la valeur sur le curseur
GAUCHE	Appuyer.	Déplace le curseur vers la gauche.
DROITE	Appuyer.	Déplace le curseur vers la droite.
ENTER	Appuyer.	Valide l'actuelle configuration
TORQUE SCALE	Appuyer.	xx.xx N·m/5 V Permet de définir le couple nominal du couplemètre utilisé.

Bouton	Action	Fonction
PULSE PER REV	Appuyer.	Définit le nombre d'impulsions par tour jusqu'à 99'999.
DISPLAY UNITS	Appuyer.	Utiliser avec les boutons HAUT et BAS afin de faire défiller les unités. Presses ENTER pour valider. • oz·in • oz·ft • lb·in • lb·ft • g·cm • kg·cm • mN·m • cN·m • N·m • daN·m
POWER UNITS	Appuyer.	Utiliser avec les boutons HAUT et BAS afin de faire défiller les unitées. Presser ENTER pour valider. • hp • W • kW
SYSTEM SETUP	Appuyer.	Utiliser avec les boutons HAUT et BAS afin de faire défiller les options. Presser ENTER pour valider. • BITE • USER SETUP • STATIC IP SET • DHCP ADDRESS VIEW • FILTER SETUP • CONTRAST • SPEED BNC OUTPUT • TM INVERT • RETURN
TARE	Appuyer.	Définit la valeur à l'entrée du convertisseur A/D comme nouvel offset.
RESET TARE	Appuyer.	Réinitialise le tarage

2.2 FACE ARRIÈRE

La face arrière du 3411 est équipée de connecteurs permettant de le relier aux autres éléments du système de contrôl.

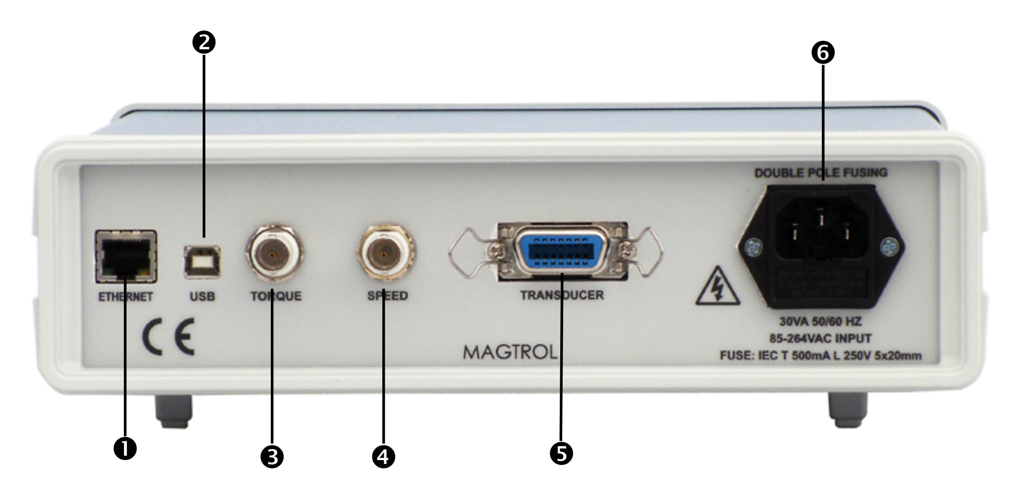
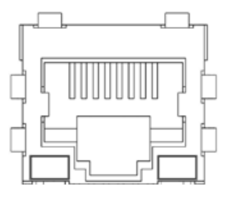
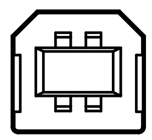
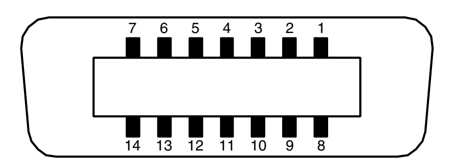


Figure 2–2 Face arrière

2.2.1 Entrées / Sorties

❶ ETHERNET	Connection du cable ethernet  *Figure 2–3 Connecteur Ethernet*
❷ USB	Connecteur USB avec isolation galvanique  *Figure 2–4 Connecteur USB*
❸ TORQUE	Sortie couple: à connecter au capteur.
❹ SPEED	Sortie vitesse: à connecter au capteur.

❺ TRANSDUCER Raccordement au capteur



1. N/C	8. 5 V COM
2. TACH B	9. N/C
3. +24 VDC	10. TACH A
4. +24 VDC COM	11. N/C
5. +24 VDC COM	12. BITE
6. N/C	13. SIGNAL COUPLE COM
7. 5 V OUT	14. SIGNAL COUPLE

Figure 2–5 Connecteur signal du capteur

❻ ALIMENTATION Raccordement du câble d'alimentation.

3. Installation/Configuration



Note: Avant l'installation de l'afficheur 3411, lire attentivement le *Chapitre 2 – Eléments de Commande* concernant les éléments se trouvant sur la face avant et arrière de l'afficheur.

3.1 MISE SOUS TENSION DU 3411



Note: Afin d'éviter tout risque d'électrocution, veiller à ce que l'afficheur 3411 soit correctement mis à terre avant son enclenchement.

INSTALLATION

3.1.1 Tension d'alimentation

L'afficheur 3411 fonctionne indifféremment avec les tensions de réseau suivantes:

- 120 V 50/60 Hz
- 230 V 50/60 Hz

3.1.2 Test fonctionnel



Note: L'afficheur 3411ne peut être complètement opérationnel que lorsqu'un capteur de couple Magtrol y est raccordé.

1. Connecter le 3411 au couplemètre en utilisant un câble 14-pin à 6-pin.

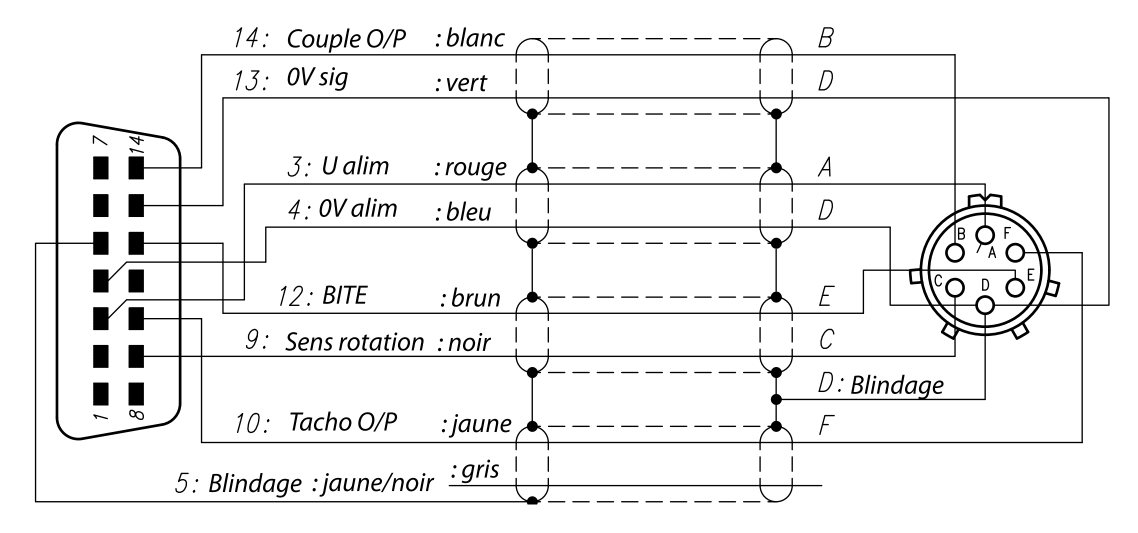


Figure 3–1 Schéma de raccordement du câble de transmission de signaux

2. Mettre sous tension le 3411. Les textes de démarrage sont affichés.

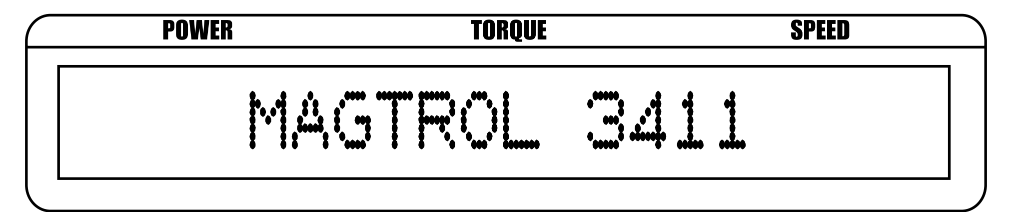


Figure 3–2 Texte de démarrage 1 (jusqu'à 1 minute)

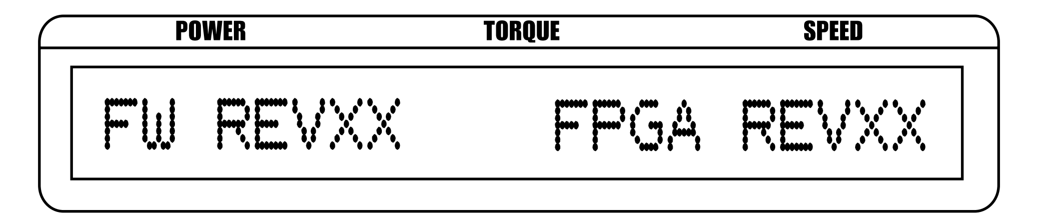


Figure 3–3 Texte de démarrage 2 (5 secondes)

INSTALLATION

3.1.3 Menu principal

lorsque le 3411 est entièrement démarré et prêt à être utilisé, Le menu principal est affiché.

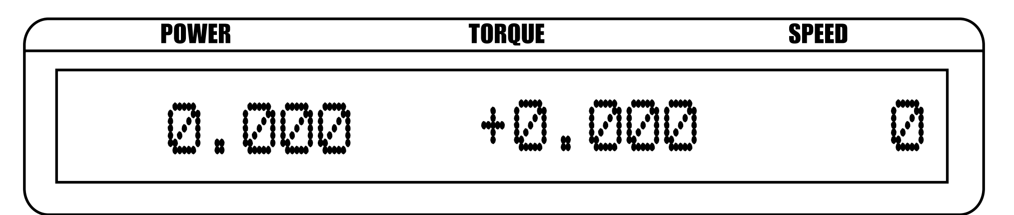


Figure 3–4 Menu principal

4. Fonctionnement Manuel

4.1 PARAMÈTRES DE CONFIGURATION

4.1.1 CONFIGURATION DU COUPLE NOMINAL

Définir le couple nominal du capteur.

1. Appuyer sur bouton TORQUE SCALE. L'affichage est le suivant:

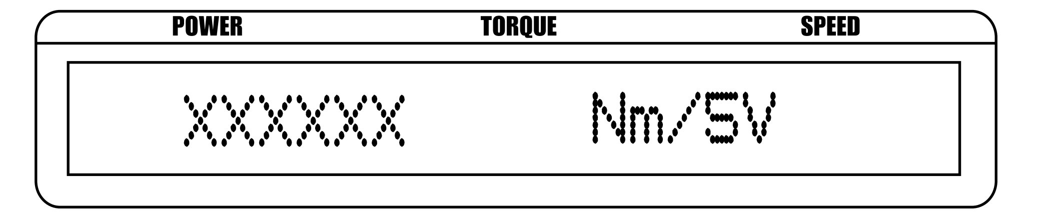


Figure 4–1 Configuration du couple nominal

2. Utiliser les flèches pour introduire la valeur désirée.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.2 CONFIGURATION DU NOMBRE D'IMPULSIONS PAR TOUR

Définir le nombre d'impulsion par tour.

1. Appuyer sur le bouton PULSE PER REV. L'affichage est le suivant:

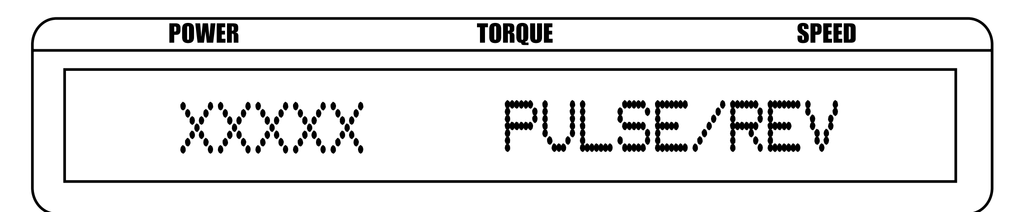


Figure 4–2 Configuration du nombre d'impulsion par tour

2. Utiliser les flèches pour introduire la valeur désirée.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.3 CONFIGURATION DE L'UNITÉ DE MESURE DU COUPLE

Définir l'unité de mesure du couple que l'on désire afficher. Les options disponibles sont:

- oz·in
- oz·ft
- lb·in
- lb·ft
- g·cm
- kg·cm
- mN·m
- cN·m
- N·m
- kN·m
- daN·m

UTILISATION

1. Appuyer sur le bouton DISPLAY UNITS. L'affichage est le suivant:

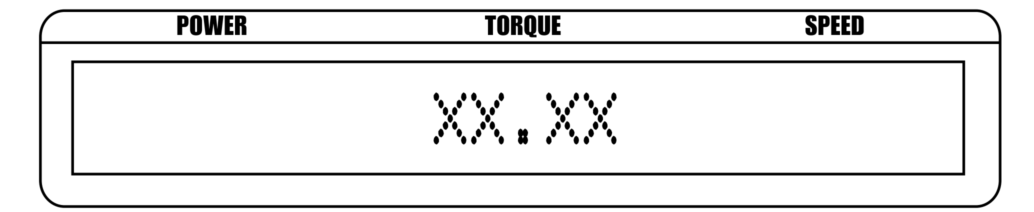


Figure 4–3 Définition de l'unité de mesure du couple

2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à obtenir l'unité désirée.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.4 Configuration de l'unité de mesure de la puissance

Définir l'unité de mesure de la puissance que l'on désire afficher. Les options disponibles:

- Watts
- kW
- hp

1. Appuyer sur le bouton POWER UNITS. L'affichage est le suivant:

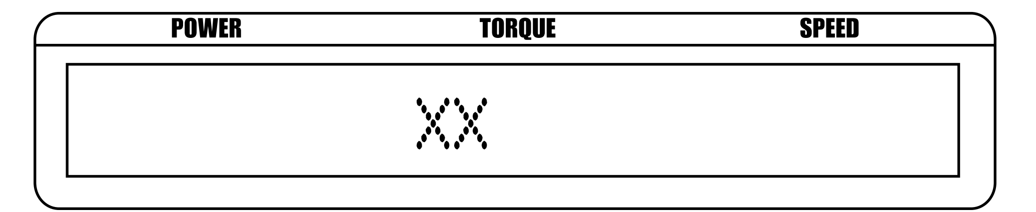


Figure 4–4 Définition de l'unité de mesure de la puissance

2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à obtenir l'unité désirée.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

UTILISATION

4.1.5 Configuration du système

Selectionner le paramètre à configurer. Les paramètres sont:

- BITE
- USER SETUP
- IP ADDRESS VIEW
- FUKTER SELECTION
- CONTRAST
- SPEED BNC OUTPUT
- TM INVERT
- RETURN

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à afficher le paramètre à configurer.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour configurer le paramètre sélectionné.

4.1.5.1 Fonction BITE (fonction de test intégré)

Built-In Test Equipment (BITE) est implémenté dans le 3411 afin de tester le système et s'assurer que les éléments du système sont connectés et fonctionnent correctement. Lorsque la fonction BITE est activée, le logiciel rendra conducteur un transistor NPN configuré en collecteur ouvert, intégré à l'afficheur 3411. Cette sortie ou collecteur, se situe sur le contact 12 du connecteur 14 pins sur la face arrière de l'appareil. Le signal qui est envoyé au capteur, va activer la sortie d'un signal de test. Dans le cas d'un couplemètre TM, la sortie sera de 5 volts (pleine échelle) additionnée des valeurs d'offset. Pour un TF, la sortie sera de environ 4 volts (environ 80% de la pleine échelle) additionnée des valeurs d'offset.

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que BITE soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER. La fonction BITE est activée pendant 5 secondes puis l'affichage retournera au menu principal. Lorsque la fonction BITE est activée, l'affichage est le suivant:

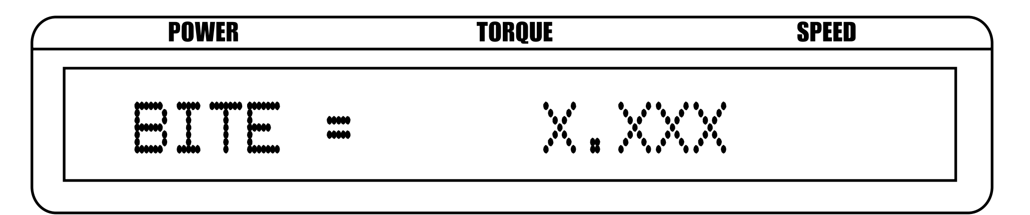


Figure 4–5 Affichage BITE

4.1.5.2 Mode Utilisateur

L'afficheur 3411 dispose de 4 modes utilisateur.

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que USER SETUP soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour entrer dans le menu du mode utilisateur.
4. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à afficher le mode utilisateur désiré. L'affichage est le suivant:

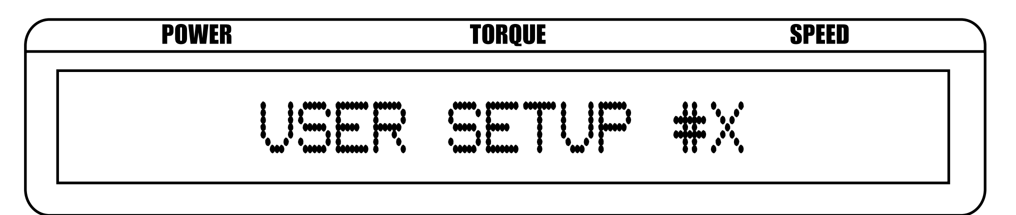


Figure 4–6 Mode Utilisateur

5. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.5.3 Affichage de l'adresse IP

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que IP ADDRESS VIEW soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour afficher l'adresse IP de l'afficheur 3411. L'affichage est le suivant:

UTILISATION

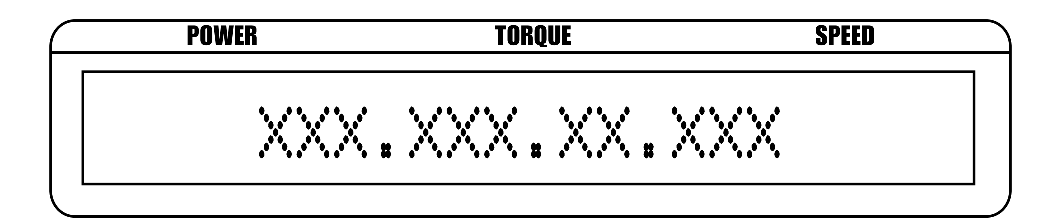


Figure 4–7 Affichage de l'adresse IP

4.1.5.4 Sélection du filtre

Définit le filtre à utiliser. Les options disponibles sont:

- None (aucun)
- 2 Hz
- 5 Hz
- 10 Hz
- 20 Hz
- 50 Hz
- 100 Hz

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que FILTER SELECTION soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour entrer dans le menu de sélection du filtre. L'affichage est le suivant:

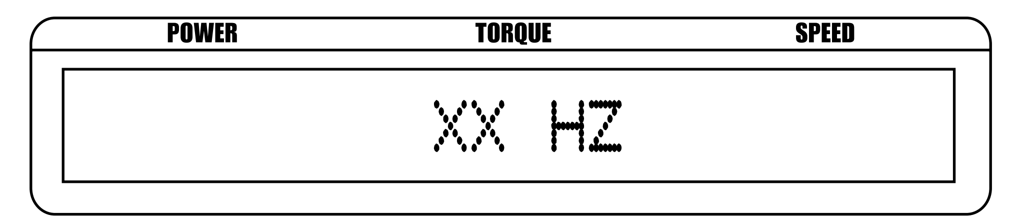


Figure 4–8 Sélection du filtre

4. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à afficher le filtre désiré.
5. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.5.5 Contraste

L'afficheur 3411 est livré avec un réglage de contraste optimisant la durée de vie de l'affichage. Pour une meilleure lecture, le contraste peut être augmenté, selon la procédure suivante:

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que CONTRAST soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour entrer dans le menu contraste. L'affichage est le suivant:

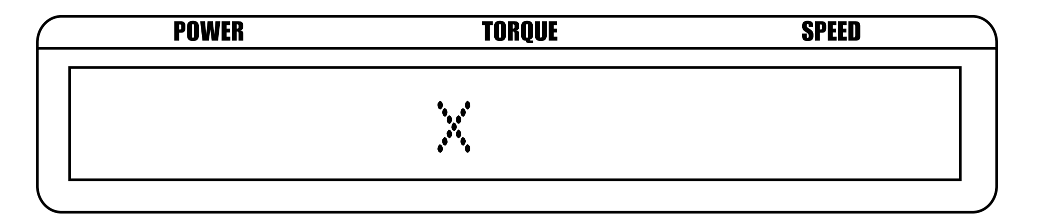


Figure 4–9 Configuration du contrast

4. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à obtenir le contraste désiré.
5. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.5.6 Configuration de la sortie vitesse (BNC)

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que SPEED BNC OUTPUT soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour entrer dans le menu de configuration de la sortie vitesse.
4. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS pour afficher la sortie vitesse désirée.
5. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider. Si on choisi Digital la configuration est terminée et l'afficheur retourne au menu principal. Si on choisi Analog l'affichage sera le suivant:

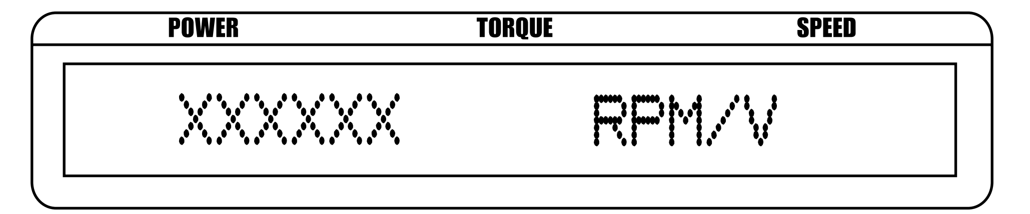


Figure 4–10 Analog Speed BNC Output Setup

6. Utiliser les flèches pour introduire la valeur désirée.
7. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.5.7 Configuration inverse du TM

1. Appuyer sur le bouton SYSTEM SETUP.
2. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS jusqu'à ce que TM INVERT soit affiché.
3. Appuyer sur le bouton ENTER pour entrer dans le menu TM inverse. L'affichage est le suivant:

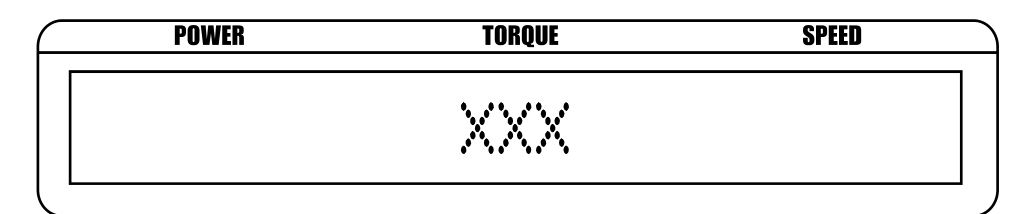


Figure 4–11 Inverse TM

4. Appuyer sur les boutons HAUT/BAS pour activer ou non le mode inverse.
5. Appuyer sur le bouton ENTER pour valider et retourner au menu principal.

4.1.6 Fonction Tarage

L'offset défini lors de l'étalonnage du 3411 peut être changé par la fonction tarage:

1. Appuyer sur le bouton TARE.
2. Une LED rouge va s'alumer et le 3411 va utilisé le couple actuellement mesuré comme nouvelle tare.



Note: Pour réinitialiser l'offset, appuyer le bouton RESET TARE. Les modification du tarage seront perdues lors de la mise hors tension de l'appareil.

UTILISATION

5. Fonctionnement piloté par ordinateur

L’afficheur de couple 3411 peut être connecté à un ordinateur pour des applications standards ou des configurations de couple et encodeurs spécifiques. Connecter le 3411 à un ordinateur permet d’utiliser ces capacités au maximum de ces performances.

5.1 INTERFACE ETHERNET

Connecter la sortie ethernet RJ45 du 3411 sur un autre terminal ethernet, une prise réseau ou un commutateur ethernet. La lecture de l’adresse IP dynamique (voir 4.1.5.4) donne, par exemple, 192.168.14.88. Sur l’ordinateur, lancer l’explorateur internet et entrer l’adresse IP de l’afficheur (http://192.168.14.88). La fenêtre d’identification ci-dessous apparaîtra L’utilisateur est, par defaut, “admin” et il n’y a pas de mot de passe.



Figure 5–1 Fenêtre d’identification

Après avoir entré l’utilisateur “admin” et appuyé sur “OK” , La page de démarrage est affichée.

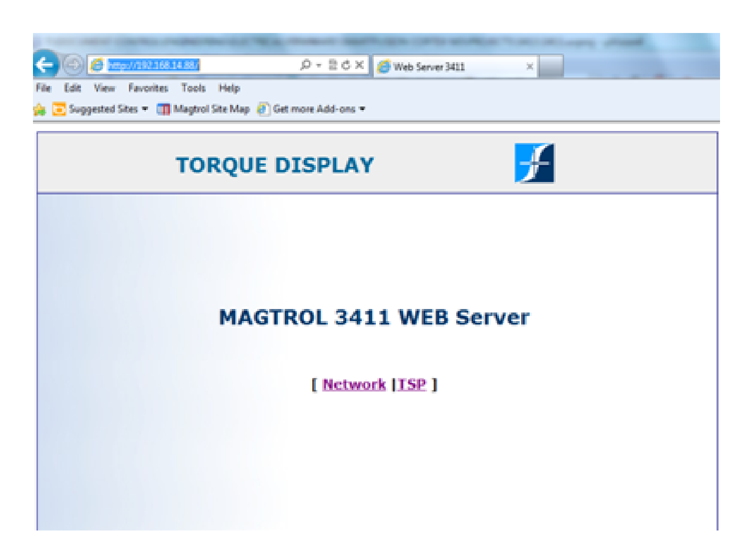


Figure 5–2 Afficheur 3411 page de démarrage

Cliquer sur “Network”pour afficher les paramètres LAN.

Cliquer sur , pour retourner sur la page de démarrage.

UTILISATION

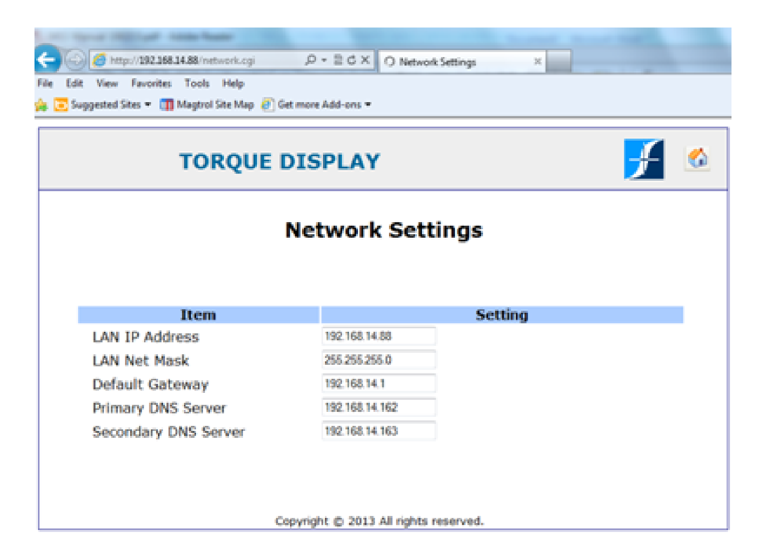


Figure 5–3 Page des paramètres réseau

Dans la page de démarrage cliquer sur “TSP” pour afficher le couple, la vitesse et la puissance. Cocher l’option “Periodic” afin que les valeurs de puissance, couple et vitesse soient rafraichies à intervals de 0.5S.

Cliquer sur , pour retourner sur la page de démarrage.

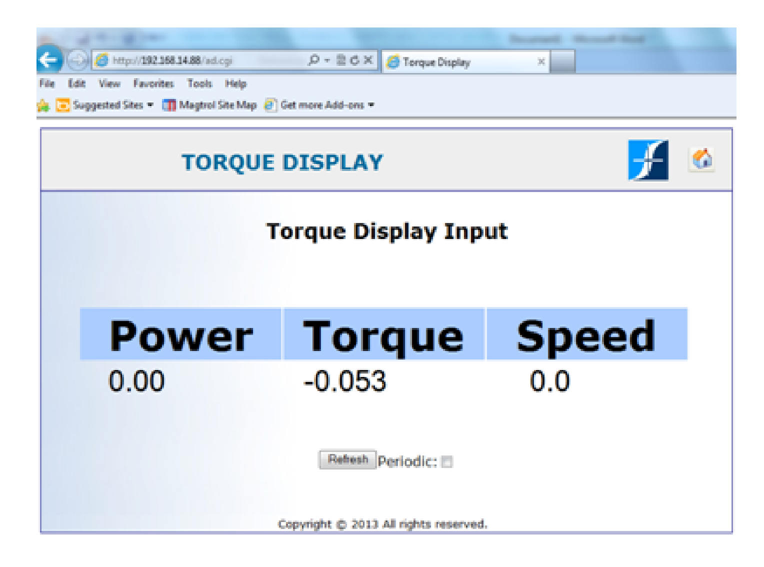


Figure 5–4 Page d’affichage des mesures

NOTE: La connexion ethernet peut prendre jusqu’à 1 minute après l’optention de l’adresse DHCP IP.

NOTE: La communication Ethernet sera perdue 2 minutes aprés une action sur les boutons de la face avant de l’afficheur.

UTILISATION

5.2 INTERFACE USB

L'interface USB est standard sur l'afficheur 3411, mais il nécessite d'être configurer. L'ordinateur va traiter l'USB comme un port série. Le driver USB doit donc être installé pour permettre la communication entre le 3411 et l'ordinateur.

5.2.1 Configuration du Driver USB pour WindowsXP/Windows7 32BIT

Copier les fichiers Driver du CD Magtrol Manuel d'utilisation, dans le répertoire programs\3411USB Driver\ de l'ordinateur.

1. Démarrer CP210xVCPInstaller_x86.exe.
2. Allumer l'afficheur 3411. La fenêtre de détection de nouveau périphèrique souvrira comme ci-dessous. Dans la fenêtre d'installation du driver choisir d'installer depuis une position spécifiée (installation avancée) comme montré à la figure 5–1.

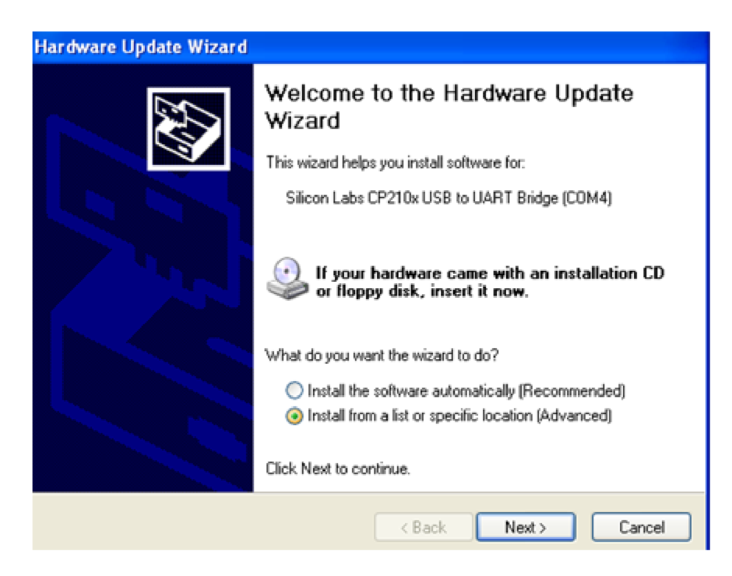


Figure 5–2 Fenêtre d'installation du Driver

3. Cliquer sur suivant. La fenêtre suivante s'affiche. Entrer la position "C:\3411 USB Driver\".

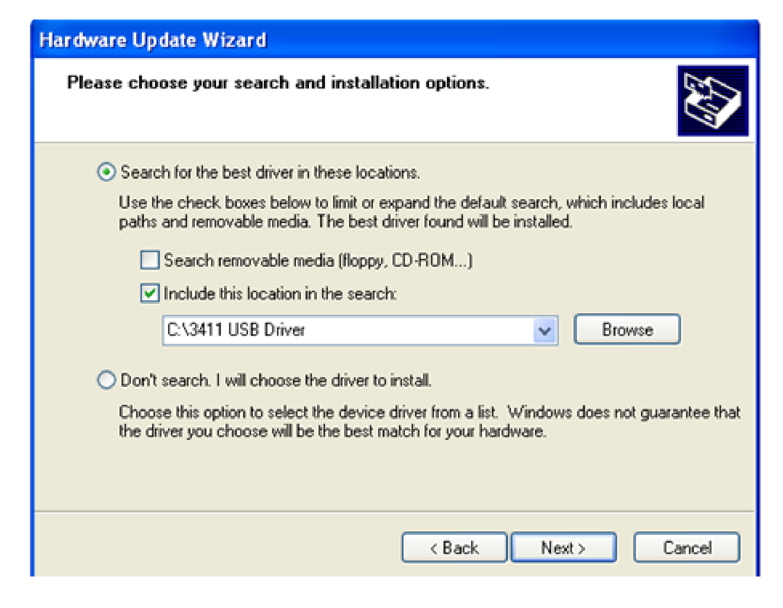


Figure 5–3 Fenêtre Options d'Installation

UTILISATION

4. Cliquer sur le bouton suivant. L'installation est terminée.

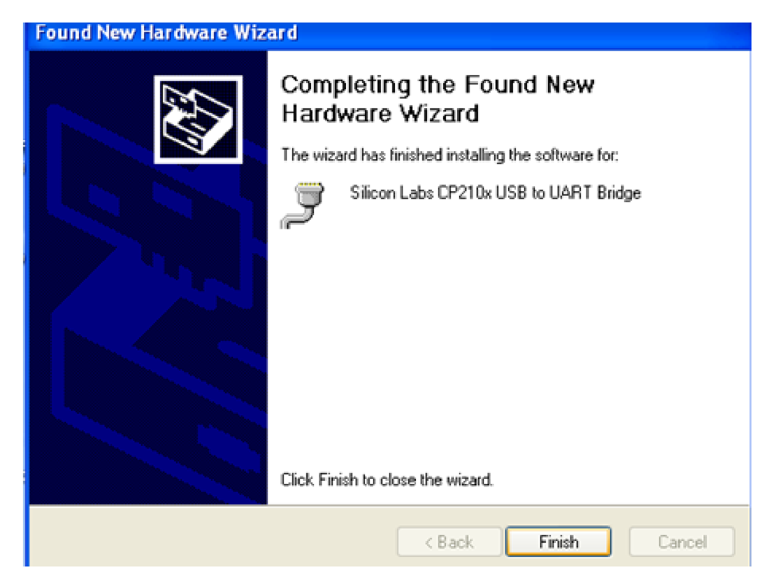


Figure 5–4 Fenêtre fin de l'installation

5. Cliquer sur terminer, "nouveau matériel détecté" sera affiché. Le driver USB est correctement installé.

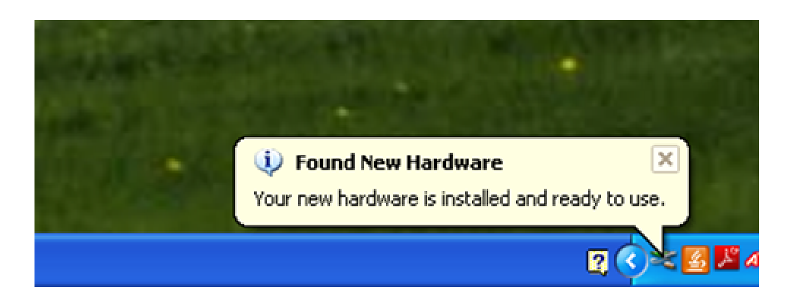


Figure 5–5 Installation complète

UTILISATION

5.2.2 Configuration du Driver USB pour Windows7/8 64bit

Copier les fichiers Driver du CD Magtrol Manuel d'utilisation, dans le répertoire programs\3411USB Driver\ de l'ordinateur

1. Démarrer CP210xVCPInstaller_x64.exe.
2. Allumer l'afficheur 3411. Dans le coin droite de l'écran sera affiché "Installation du logiciel de pilotage du périphérique" puis "Magtrol 3411 CP210x USB to UART Bridge(COM#)".

5.2.3 Configuration de la communication par USB

5.2.3.1 Paramètres de communication

- No parity
- 8 data bits
- 1 stop bit
- No protocol

5.2.3.2 Vitesse de communication (Baud Rate)

L'application sur l'ordinateur configure la vitesse de communication à 921600.

5.3 ENSEMBLE DE COMMANDES DU 3411

Saisie d'un code de commande:

1. Les commandes doivent être écrites en majuscule au format ASCII.
2. Terminer les commandes par CR-LF (hex 0D-0A).
3. Ne pas mettre plusieurs commandes sur la même ligne.

Le charactère # dans la commande représente une valeur numérique variable. Il n'est pas nécessaire de mettre un 0 à gauche.



Note: Si la commande envoyée n'est pas reconnue, le message COMMAND ERROR CR-LF sera retourné.

5.3.1 Instruction de communication

Code	Fonction	Remarques
*IDN?	Retourne l'identificateur Magtrol et la version du firmware.	Exemple: 3411 A0 B0
OD	Retourne une chaîne de données contenant la vitesse, le couple et le sens de rotation.	(Output Data) retourne la chaîne suivante: SxxxxxxTxxxxxRcrlf ou SxxxxxxTxxxxxLcrlf R et L indique la polarité du couple et donc permet d'indiquer le sens de rotation de l'axe. Si TM INVERT est désactivé: R est positif, L est négatif La vitesse et le couple sont donnés dans l'unité prédéfinie.
OP	Lit le compteur quadratique de position	Le compteur de position retourne une valeur Hexadecimal de 8 digits.
OS	Lit la vitesse	Lit la vitesse avec une valeur decimal de 4 digits.
OV	Lit la tension	Lit la tension fournie à l'entrée couple en mV. Le signe de la sortie dépend du paramètre TM INVERT.
QR	Réinitialise le compteur de position	Réinitialise le compteur de position de 0 à la position actuelle. Le délai n'est pas réinitialisé
OB	Sortie de données Binaires	L'utilisateur peut lire jusqu'à 8 mots à une fréquence de 500 fois/sec. Se référer au tableau de sortie binaire.
BITE	Active BITE pour 5 secondes	Fonction Built In Test Equipment.

UTILISATION

5.3.2 Instructions de configuration

Code	Fonction	Remarques

AF#	Définit le filtre	Valeurs de # sont:
		0 = None 4 = 20 Hz
		1 = 2 Hz 5 = 50 Hz
		2 = 5 Hz 6 = 100 Hz
		3 = 10 Hz

M0	Vérouillage face avant	Vérouille la face avant, les boutons sont désactivés.
M1	Dévérouillage de la face avant	Dévérouille la face avant , les boutons sont fonctionnels

SPS#	Selection de la vitesse	Valeurs de # sont:
		0 = Digital TachA sortie BNC sur face arrière
		1 = Analog sortie vitesse BNC sur face arrière

SPSFxx.xx	Facteur d'échelle de mesure analogique de la vitesse	Valeur xx.xx de 1 à 999'999.
TR	Réinitialise la tare	Réinitialise la tare.
TS	Définit la tare.	Utilise le couple mesuré comme tare.
UE#	Définit la valeur des encodeurs à #	Valeurs pour # de 1 à 99'999

UP#	Définit l'unité de mesure de la puissance.	Valeurs de # sont:
		0 = hp
		1 = W
		2 = kW

UR#	Définit l'unité de mesure du couple.	Valeurs de # sont:
		0 = oz•in 6 = mN•m
		1 = oz•ft 7 = cN•m
		2 = lb•in 8 = N•m
		3 = lb•ft 9 = kN•m
		4 = g•cm 10 = daN•m
		5 = kg•cm
		Hors limite, le couple est converti par défaut en Nm.

UT#	Définit le couple nominal	Valeurs de # de 0.01 à 999999
INVERT#	Inverse la tension du signal (signal de couple)	Valeurs de # 0 Non inversé (valeur par défaut) 1 Inversé
USER#	Choix de la configuration utilisateur	Valeurs de # 1,2,3,4 **NOTE:** Si USER SETUP est changé par connexion USB ou Ethernet, cette modification n'est valide qu'après avoir sauvé la configuration.
SAVE	Sauve la configuration	Sauve la configuration

UTILISATION

5.3.3 Commandes pour configuration du LAN

Code	Fonction	Remarques

DHCP#	Active ou non l'utilisation de DHCP	Valeurs de # sont:
		1 = Active
		0 = Désactive

DHCP?	Lit l'état DHCP	Retourne #: 1 = Activé 0 = Désactivé
IPAD, XXX.XXX.XXX	Crée une nouvelle adresse IP statique	xxx.xxx.xxx.xxx: adresse IP. SI DHCP est actif, l'adresse IP donnée n'est pas utilisé. Pour plus de détails, contacter votre administrateur LAN.
IPAD?	Lit l'adresse IP	Retour type: 192.168. 14. 35
GATEWAY, XXX.XXX.XXX.XXX	Crée une nouvelle adresse passerelle (gateway) par défaut	xxx.xxx.xxx.xxx: adresse passerelle (gateway) par défaut. Si le serveur DHCP n'assigne pas une adresse IP valide, l'adresse gateway sera utilisée. Pour plus de détails, contacter votre administrateur LAN.
GATEWAY?	Lit l'adresse passerelle (gateway)	Retour type: 192.168. 14. 1
HOST?	Lit le nom de l'hôte	Retour type: M34110001
MAC?	Lit l'adresse MAC	Retour type: 02AA00000002
SMAS, XXX.XXX.XXX.XXX	Attribue un nouveau masque de sous-réseau (subnet)	xxx.xxx.xxx.xxx: Masque Subnet. Pour plus de détails, contacter votre administrateur LAN.
SMAS?	Lit l'actuel masque de sous-réseau (subnet)	Retour type: 255.255.255.0
UPD	Sauve tous les paramètres LAN et active les nouveaux paramètres.	Active les nouveaux paramètres de gateway, adresse IP et masque subnet. Notes: DHCP doit être désactivé avant l'envoi de la commande UPD. autrement le message "DISABLE DHCP" sera retourné.
WHOST, XXXXXXXXXXXXXXX	Sauve le nom du nouvel hôte local et active le nouveau nom	xxxxxxxxxxxxxxx: Chaine jusqu'à 15 caractères. Doit commencer par une lettre (A-Z) Doit contenir lettres, nombres (0-9), ou tirets ("-")

UTILISATION

5.4 ÉTALLONAGE ET DIVERSES COMMANDES

Code	Fonction	Remarques
MODE#	Mode utilisateur ou calibration	Valeurs pour # 0 Utilisateur 1 Calibration
MODE 1 COMMANDS		
INIT	Rétablit les paramètres par défaut	Attention, l'étallonage sera perdu. Un cycle *POWER est nécessaire après cette commande.
IOAOX.XXX	Ecrit la valeur dans DAC	Fourni la vitesse DAC. X.XXX valeur de la tension de +10.000 à -10.000
CAL	Active le mode calibration	Retourne ZERO
ZERO	Confirme l'application du 0 V	Retourne FS=X.XXX Demande l'application de la tension positive.
FS=X.XXX	Tension positive appliquée (calibration du gain)	X.XXX Tension appliquée (mesurée) Retourne FN=-X.XXX Demande l'application de la tension négative.
FN=X.XXX	Tension négative appliquée (calibration du gain)	X.XXX Tension appliquée (mesurée) Retourne CAL COMPLETE
CALS	Démarrage de la calibration de la fréquence	Retourne FREQ=XXXXX.XX Demande l'application du signal d'entré
FREQ= X.XXX	Correction du gain en fréquence	X.XXX Valeur mesurée sur fréquencemètre Retourne CAL COMPLETE
CALDAC	Démarrage de la calibration DAC	Retourne READ ZERO
ZDAC= X.XXX	Calibration de l'offset	X.XXX Valeur mesurée sur voltmètre Retourne ZERO OK?
ZERO OK	Validation de l'offset DAC	Retourne FSDAC=X.XXX
FSDAC= X.XXX	Calibration du Gain	X.XXX Valeur mesurée sur voltmètre Retourne FS OK?
FS OK	Validation du Gain DAC	Retourne CAL COMPDAC
OV	Lit la tension	Lit la tension appliqué à l'entrée couple mV. la polarité dépend de paramètre TM INVERT.
SPS#	Sélection de la vitesse	Valeurs de #: 0 = Digital TachA output on pack panel BNC 1 = Analog speed output on pack panel BNC

UTILISATION

5.5 TABLEAU DE SORTIE BINAIRE

Nombre	Donnée	Description	Type de donnée
0	TimeH	Horodatage: premiers 32 bit	Integer
1	TimeL	Horodatage: derniers 32 bit	Integer
2	Affichage de la vitesse	Affichage de la vitesse sur une plage de 0.2 seconde	Float
3	Affichage du couple	Affichage du couple mesuré par filtre passe bas	Float
4	Quadrature counter	Position du compteur quadratique	Integer
5.	Quadrature time	Quadrature Position Time	Integer
6	Vitesse	Vitesse mesurée en utilisant le delais moyen entre deux flans. (rapide)	Float
7	Couple	Couple sur “2 ms”	Float

6. Calibration

6.1 CALIBRATION CLOSED-BOX

Une caractéristique du 3411 est la calibration closed-box. La calibration closed-box ne nécessite pas de démonter le boîtier ou de faire un ajustement mécanique.

La valeur de couple affichée peut être calibrée en utilisant des sources de référence externes. Les facteurs de correction de l'offset et du gain sont sauvegardés dans une mémoire non volatile et restent valable jusqu'au prochaine calibrage de l'afficheur.

6.2 PÉRIODICITÉ

L'afficheur 3411 doit être calibré:

- Après chaque réparation du système.
- Au minimum une fois par année, plus souvent pour garantir une plus grande précision.

6.3 INSTRUCTION DE BASE POUR CALIBRATION

Cette opération se compose de deux procédures à appliquer dans l'ordre suivant:

1. Procédure initiale
2. Calibration de l'offset du couple et du gain
3. Gain de fréquence

La calibration de l'afficheur de couple 3411 nécessite:

- Une alimentation externe générant une tension de référence de 0 à 10 volts VDC
- Un multimètre digital (DMM)
- Générateur de fréquence capable de générer une onde carrée de 0V à 5V
- Fréquencemètre capable de mesurer une onde carré de 0V à 5V

Les deux instruments de mesure doivent avoir une précision de 0.005% ou meilleure.

6.3.1 PROCÉDURE DE CALIBATION INITIALE

1. Permettre à l'afficheur 3411 de s'adapter à l'environnement suivant:
   - Température ambiante de 18°C à 25°C.
   - Humidité relative inférieure à 80%.
2. Enclencher l'afficheur 3411.
3. Laisser chauffer durant minimum 30 minutes.

6.3.2 CALIBRATION DE L'OFFSET ET DU GAIN

Connecter l'alimentation externe de référence.

- Tension basse sur contact 13 du connecteur Transducer
- Tension haute sur contact 14 du connecteur Transducer.



NOTE: Désactiver le filtre avant de démarrer la calibration.

1. Par USB, envoyer l'instruction MODE1.
2. Envoyer l'instruction CAL.

MAINTENANCE

3. La réponse sera ZERO VOLTS.
4. Appliquer 0.0000 volts à l'entrée de l'afficheur.
5. Envoyer l'instruction ZERO.
6. La réponse sera FS=X.XXXX
7. Appliquer 10,0000 V DC (la variation peut être de quelques mV, mais doit être mesurée avec précision).
8. Envoyer l'instruction FS=X.XXXX (X.XXXX correspond à la valeur lue sur le multimètre).
9. La réponse sera FN=-X.XXX.
10. Appliquer -10.000 V DC. La variation peut être de quelques mV.
11. Envoyer l'instruction FN=-XX.XXX (-XX.XXX correspond à la valeur lue sur le multimètre).
12. La réponse sera CAL COMPLETE.
13. Envoyer l'instruction MODE0.

6.3.3 Calibration de la vitesse DAC

1. Par USB, envoyer l'instruction MODE1.
2. Connecter le voltmètre sur la sortie Vitesse.
3. Envoyer l'instruction CALDAC.
4. La réponse sera READ ZERO.
5. Lire la tension sur le voltemètre et envoyer l'instruction ZDAC=XX.XXX où XX.XXX correspond à la tension lue. L'offset est immédiatement appliqué.
6. La réponse sera "ZERO OK?".
7. Si la tension affichée sur le voltmètre n'est pas à 0 V, retourner au point 3.
8. Si la tension affichée sur le voltmètre est de 0 à 3 mV, envoyer l'instruction "ZERO OK."
9. La réponse sera "READ FS."
10. Lire la tension sur le voltemètre et envoyer l'instruction FSDAC=XX.XXX où XX.XXX correspond à la tension lue. Le gain est immédiatement appliqué.
11. La réponse sera "FS OK?"
12. Si la tension affichée sur le voltmètre n'est pas de 9 volts ± 3 mv, retourner au point 8.
13. Si la tension affichée sur le voltmètre est de 9 volts ± 3 mv, envoyer l'instruction "FS OK." La réponse sera CAL COMP DAC.
14. Envoyer l'instruction MODE0.

6.3.4 Gain de fréquence

1. Par USB, envoyer l'instruction MODE1.
2. Envoyer l'instruction CALS.
3. La réponse sera FREQ=XXXXXX.XX.
4. Appliquer une tension avec un signal carré de 50 kHz à 99 kHz sur l'entrée. (la variation peut être de 50 kHz à 99 kHz mais doit être mesurée avec précision).
5. Envoyer l'instruction FREQ=XXXXXX.XX (X.XXXX correspond à la valeur lue sur le fréquencemètre).
6. La réponse sera CAL COMPLETE.
7. Envoyer l'instruction MODE0.

7. Théorie

7.1 PARAMÈTRES DES FILTRES

Les filtres numériques du contrôleur 3411 sont utilisés pour éliminer le bruit sur les signaux provenant des conditionneurs TSC et causé par exemple par des vibrations mécaniques ou d'autres sources électriques.

L'entrée du convertisseur interne A/D du contrôleur 3411 dispose d'un filtre analogique avec les caractéristiques principales suivantes:

- point -3db: 3.8 kHz
- fréquence d'échantillonnage A/D: 7812.5 Hz
- 16 valeurs acquises et moyennées: moyennes appliquées au filtre à une fréquence de 488.28125 Hz
- fréquences de coupure: 3 Hz, 10 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 100 Hz
- sortie du filtre: équivalente à celle d'un filtre analogique Butterworth de second ordre
- architecture transposée de forme directe II (Transposed Direct Form II Architecture).

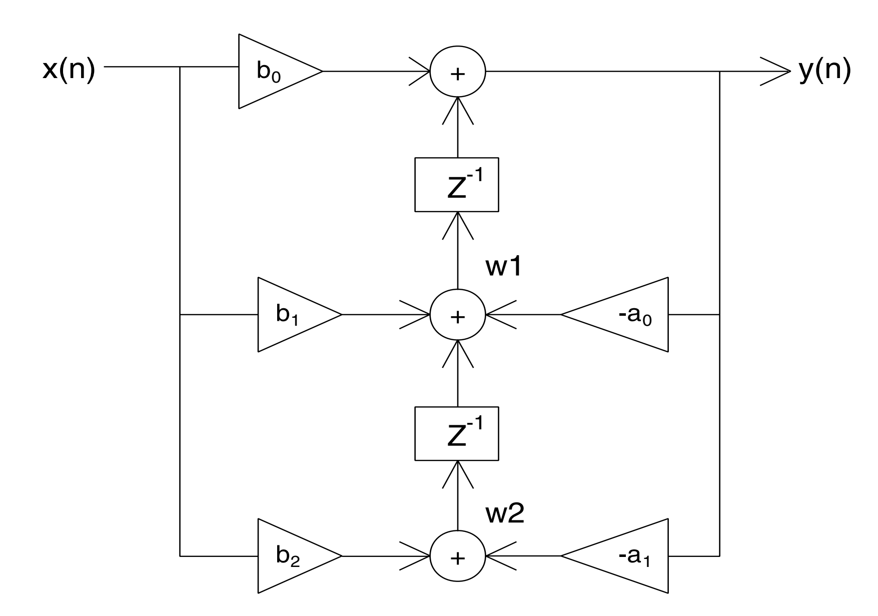


Figure 7–1 Architecture transposée de forme directe (Transposed Direct Form II Architecture)

Avec un filtre numérique, le contrôleur 3411 est en mesure de résoudre les équations suivantes:

y(n) = b0 * x(n) + w1

w1 = b1 * x(n) + a1 * y(n) + w2

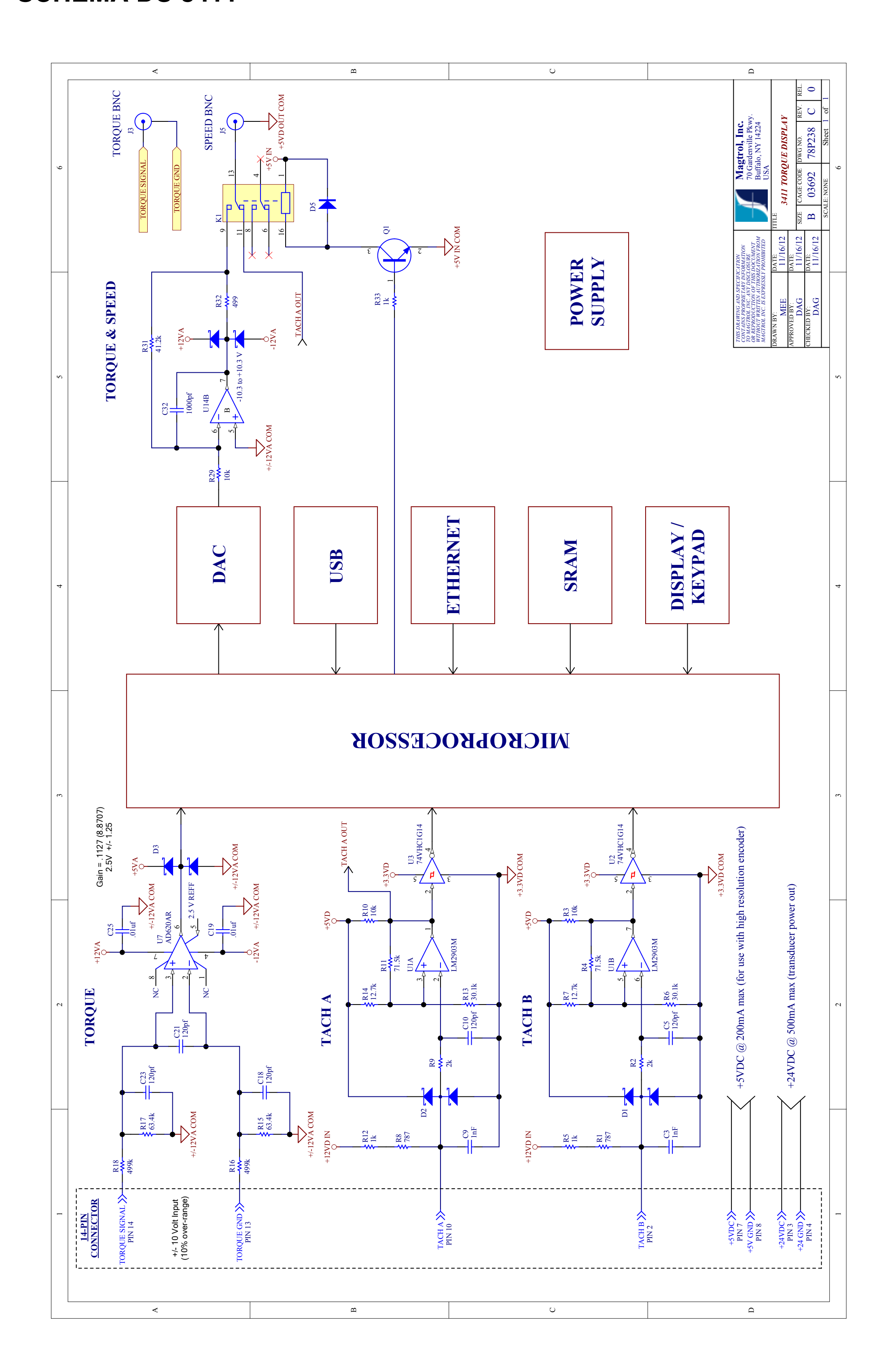
w1 = b2 * x(n) + a2 * y(n)

Ces équations sont applicables à chaque canal, toutes les 2.48 ms.

MAINTENANCE

Annexe A: Schémas

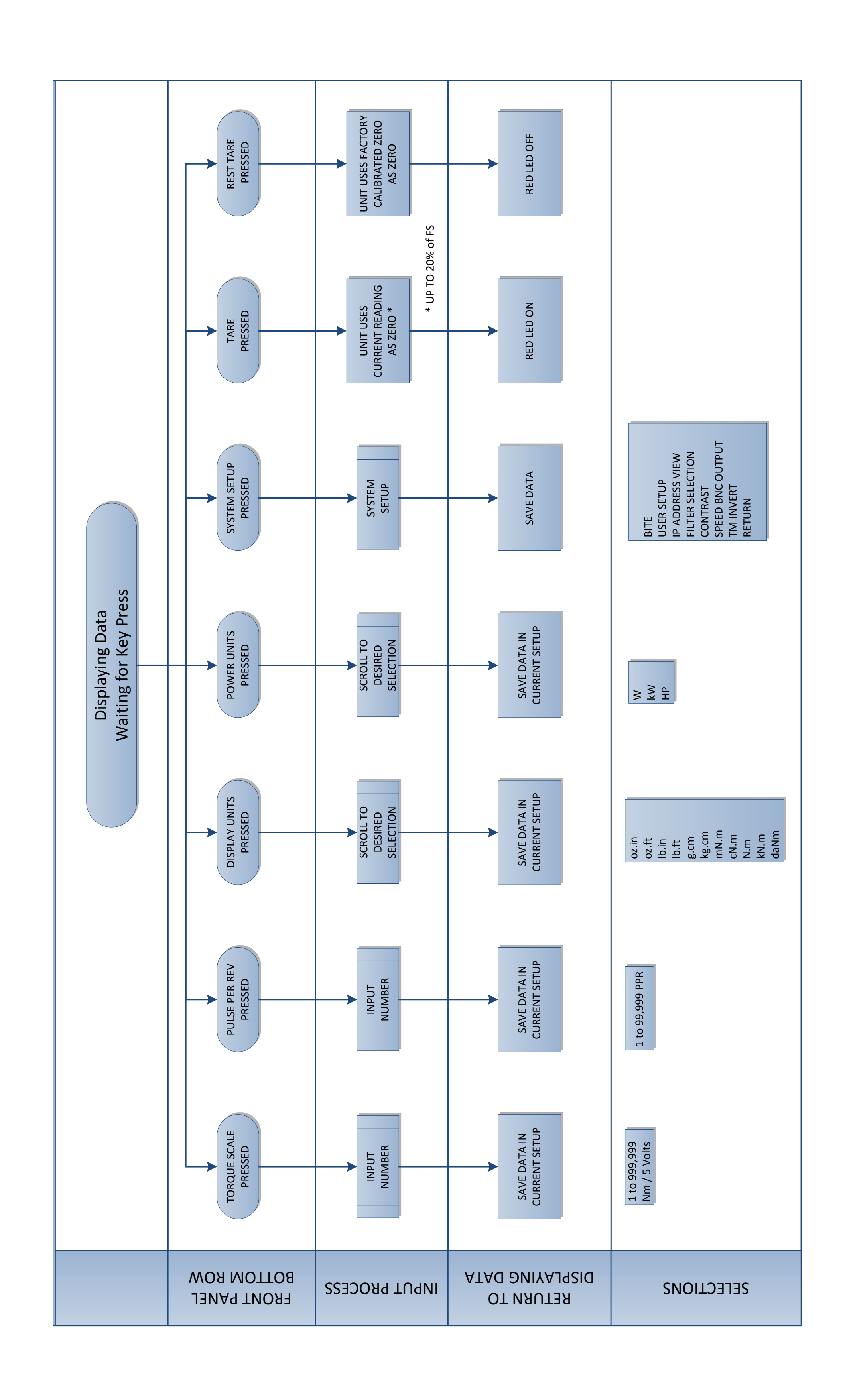
A.1 SCHÉMA DU 3411



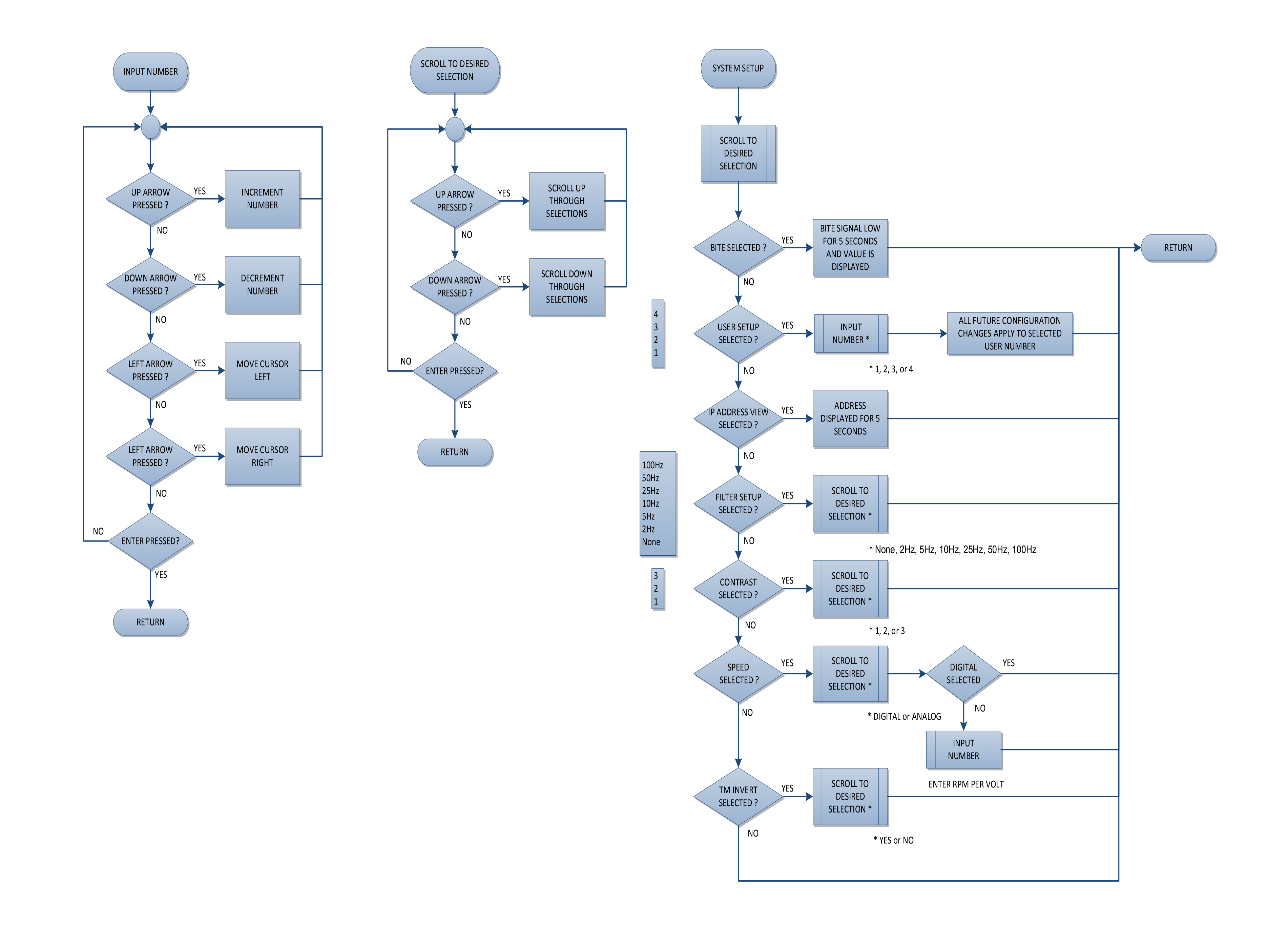
ANNEXES

Annexe B: Structure du menu

B.1 DIAGRAMES STRUCTURELS DU MENU DU 3411



ANNEXES


INPUT NUMBER
UP ARROW PRESSED ?
YES
INCREMENT NUMBER
NO
DOWN ARROW PRESSED ?
DECREMENT NUMBER
LEFT ARROW PRESSED ?
MOVE CURSOR LEFT
LEFT ARROW PRESSED ?
MOVE CURSOR RIGHT
ENTER PRESSED?
RETURN
SCROLL TO DESIRED SELECTION
UP ARROW PRESSED ?
SCROLL UP THROUGH SELECTIONS
DOWN ARROW PRESSED ?
SCROLL DOWN THROUGH SELECTIONS
ENTER PRESSED?
RETURN
4 3 2 1
100Hz 50Hz 25Hz 10Hz 5Hz 2Hz None
3 2 1
SYSTEM SETUP
SCROLL TO DESIRED SELECTION
BITE SELECTED ?
BITE SIGNAL LOW FOR 5 SECONDS AND VALUE IS DISPLAYED
RETURN
USER SETUP SELECTED ?
INPUT NUMBER *
ALL FUTURE CONFIGURATION CHANGES APPLY TO SELECTED USER NUMBER
* 1, 2, 3, or 4
IP ADDRESS VIEW SELECTED ?
ADDRESS DISPLAYED FOR 5 SECONDS
FILTER SETUP SELECTED ?
SCROLL TO DESIRED SELECTION *
* None, 2Hz, 5Hz, 10Hz, 25Hz, 50Hz, 100Hz
CONTRAST SELECTED ?
SCROLL TO DESIRED SELECTION *
* 1, 2, or 3
SPEED SELECTED ?
SCROLL TO DESIRED SELECTION *
DIGITAL SELECTED
* DIGITAL or ANALOG
INPUT NUMBER
ENTER RPM PER VOLT
TM INVERT SELECTED ?
SCROLL TO DESIRED SELECTION *
* YES or NO

ANNEXES

Service à la clientèle

RENVOI D'ÉQUIPEMENTS MAGTROL POUR RÉPARATION ET/OU CALIBRAGE

Avant tout renvoi d'équipements Magtrol pour réparation ou calibrage, veuillez vous connecter au site web de Magtrol http://www.magtrol.com/support/rma.htm pour mettre en route les processus de renvoi de matériel RMA (Return Material Authorization). Selon l'emplacement géographique et le type d'équipement à renvoyer, le matériel sera adressé à Magtrol.

Renvoi d'équipements à Magtrol, Inc. (USA)

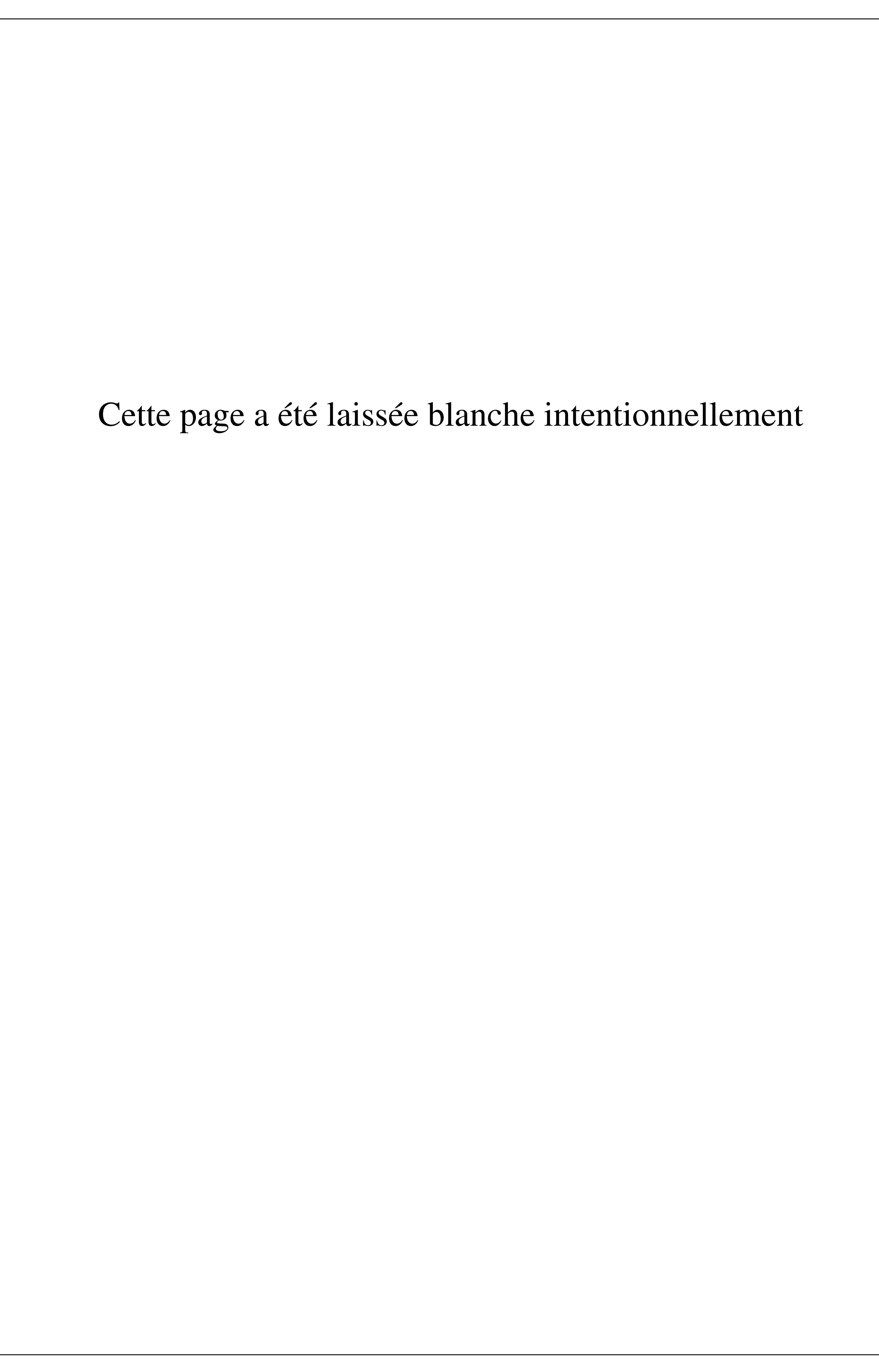
Pour retourner un équipement à la fabrique de Magtrol, Inc. (USA) pour réparation et/ou calibrage, il est nécessaire de joindre le formulaire RMA dûment rempli.

1. Veuillez vous connecter au site web de Magtrol http://www.magtrol.com/support/rma.htm pour mettre en route le processus RMA.
2. Compléter le formulaire RMA en ligne et le soumettre à Magtrol.
3. Un numéro d'identification RMA vous sera envoyé par e-mail. Ce numéro devra être mentionné dans toute la correspondance ayant trait au renvoi.
4. Veuillez adresser l'équipement à: MAGTROL, INC.
70 Gardenville Parkway
Buffalo, NY 14224
Attn: Repair Department
5. Après analyse de l'équipement retourné, le département chargé des réparations vous soumettra une offre incluant les coûts engendrés par le remplacement du matériel défectueux et par la main-d'oeuvre. Cette offre vous parviendra par courriel ou par téléfax.
6. Après réception de l'offre veuillez envoyer le plus vite possible à Magtrol une commande incluant la confirmation des coûts selon l'offre de Magtrol et un numéro de commande avant de pouvoir nous renvoyer l'équipement.

Renvoi d'équipements à Magtrol SA (Suisse)

Pour un renvoi d'équipements à Magtrol SA aucun formulaire ni numéro d'identification RMA n'est requis. Il vous suffit simplement de suivre les instructions de renvoi suivantes:

1. Veuillez adresser l'équipement à: MAGTROL SA
After Sales Service
Route de Montena 77
1728 Rossens / Fribourg
Suisse N° de TVA: CHE-105.475.279
2. Veuillez utiliser la société TNT • 1-800-558-5555 • N° de compte 154033 et effectuer le renvoi en mode ECONOMIC (max. 3 jours pour des envois en Europe)
3. Veuillez joindre les documents suivants au renvoi de votre équipement:
   - bulletin de livraison adressé à Magtrol (pour l'adresse, voir ci-dessus)
   - trois factures pro forma avec:
     - votre N° de TVA
     - une valeur pour la douane
     - un descriptif du matériel retourné
     - l'indication de l'origine du matériel, CH en général
     - un descriptif de la panne survenue
4. Après analyse de l'équipement retourné, vous recevrez une offre. Pour des montants inférieurs à 25% du prix d'achat à neuf de l'équipement la réparation ou/et le calibrage seront effectués directement sans demande d'autorisation de votre part.



Cette page a été laissée blanche intentionnellement

MAGTROL INC
70 Gardenville Parkway
Buffalo, New York 14224 USA
Tél.: +1 716 668 5555
Fax: +1 716 668 8705
E-mail: magtrol@magtrol.com

MAGTROL SA
Route de Montena 77
1728 Rossens/Fribourg, Suisse
Tél.: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-mail: magtrol@magtrol.ch

Filiales en:
France • Allemagne
Chine • Inde
Réseau de
distribution mondial

